

PUB-NO: DE004304657A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4304657 A1

TITLE: Double-helical epicyclic gear train - has annulus in halves with opposite-inclined teeth and positively joined together

PUBN-DATE: November 25, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHREINER, FRIEDRICH	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN	DE

APPL-NO: DE04304657

APPL-DATE: February 16, 1993

PRIORITY-DATA: DE04304657A ( February 16, 1993)

INT-CL (IPC): F16H057/08, B60K017/08

EUR-CL (EPC): F16H001/28 ; F16H055/17

US-CL-CURRENT: 475/344

ABSTRACT:

The gear train is particularly for automotive use, having a sunwheel on the driving shaft, planetary pinions on a carrier, and an enclosing annulus joined to a further carrier. The annulus is in halves with the teeth inclined opposite ways, and which rotate together. The halves (8, 8a) are positively joined together, typically by welding at their end faces (12), where they can be chamfered to form a V-section groove (13). The chamfers can be formed on thickened portions (14) protruding outwards, and whose height can be equal to roughly half the annulus thickness. ADVANTAGE - Simplicity of construction and needs less room in the radial direction.

**BEST AVAILABLE COPY**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 43 04 657 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 H 57/08**  
B 60 K 17/08

②① Aktenzeichen: P 43 04 657.6  
②② Anmeldetag: 16. 2. 93  
②③ Offenlegungstag: 25. 11. 93

DE 43 04 657 A 1

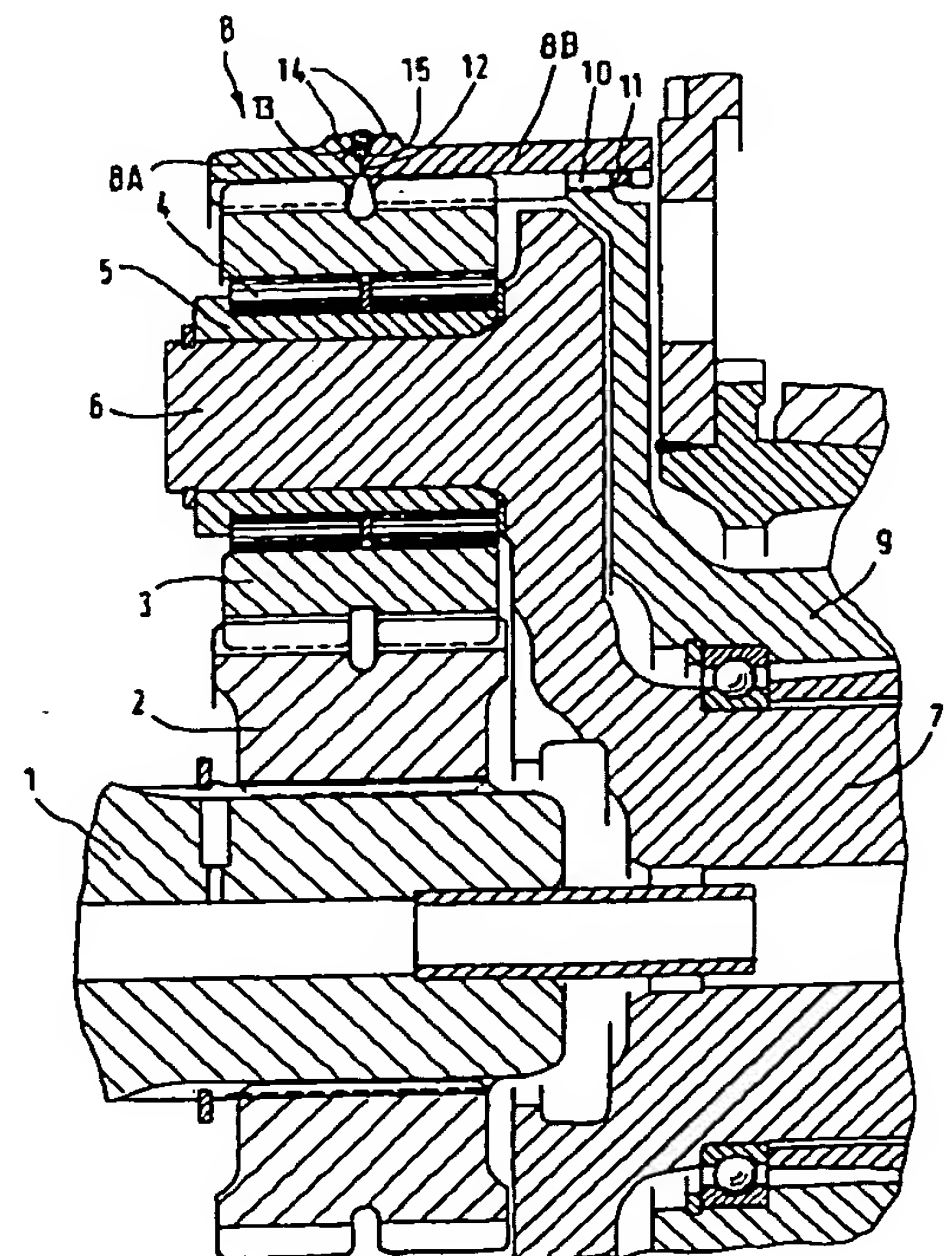
③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
18.05.92 DE 42 16 402.8

⑦① Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:  
Schreiner, Friedrich, 7996 Meckenbeuren, DE

⑤④ Planetengetriebe in doppelt schrägverzahnter Bauweise

⑤⑦ Ein Planetengetriebe in doppelt schrägverzahnter Bauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge, ist mit einem auf einer Antriebswelle (1) anbringbaren Sonnenrad (2), mehreren in einem Planetenträger (7) gelagerten Planetenrädern (3) und einem die Planetenräder (3) umschließenden Hohlrad (8) versehen. Das Hohlrad (8) ist aus zwei nebeneinander angeordneten Hohlradteilen (8A, 8B) gebildet, die jeweils mit zueinander entgegengesetzt gerichteten Zahnschrägungen versehen sind. Die beiden Hohlradteile (8A, 8B) sind miteinander kraftschlüssig verbunden, verschweißt oder verklebt.



DE 43 04 657 A 1

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe in doppelt schrägverzahnter Bauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem auf einer Antriebswelle anbringbaren Sonnenrad, mit mehreren in einem Planetenträger gelagerten Planetenrädern und einem die Planetenräder umschließenden Hohlrad, das mit einem Hohlradträger verbunden ist, wobei das Hohlrad aus zwei nebeneinander angeordneten Hohlradteilen gebildet ist, die jeweils mit zueinander entgegengesetzt gerichteten Zahnschrägungen versehen sind, und wobei die beiden Hohlradteile drehfest miteinander verbunden sind. Ebenso betrifft die Erfindung ein Montageverfahren für ein Planetengetriebe.

Planetengetriebe in doppelt schrägverzahnter Bauweise, auch pfeilverzahnte Planetengetriebe genannt, würden sich in einer sehr vorteilhaften Weise im Kraftfahrzeugbau, und dabei insbesondere für Lastkraftwagen, einsetzen lassen. Im Vergleich zu stirnradverzahnten Planetengetrieben besitzen schrägverzahnte oder doppelt schrägverzahnte Planetengetriebe eine deutlich höhere Laufruhe. Geräuscharme Getriebe im Kraftfahrzeugbau gewinnen aufgrund der gestiegenen Lärmschutzforderungen und -verordnungen zunehmend an Bedeutung.

Planetengetriebe in doppelt schrägverzahnter Bauweise sind jedoch sehr aufwendig, insbesondere hinsichtlich Herstellung und Konstruktionsweise, und darüber hinaus schwierig zu montieren. So läßt sich das Hohlrad z. B. aus Montagegründen nicht einteilig ausbilden. Vielmehr muß es aus zwei nebeneinander angeordneten Hohlradteilen bestehen, in denen jeweils eine Zahnschrägung angeordnet ist. Nur auf diese Weise lassen sich die beiden Hohlradteile jeweils von links und von rechts auf den Planetenrädern montieren. Anschließend müssen sie jedoch drehfest miteinander verbunden werden. Da die Hohlräder nun in einem hohen Maße axial belastet sind, müssen die Einrichtungen, die die beiden Hohlradteile miteinander verbinden, entsprechend dimensioniert und ausgebildet sein.

Bekannt ist hierzu eine Muffe, die von der Seite her jeweils über die beiden Außenumfangswände der beiden Hohlradteile geschoben wird. Aufgrund der auftretenden hohen axialen Kräfte sind dabei im allgemeinen die beiden Hohlradteile außenseitig ebenfalls mit einer einander entgegengesetzt gerichteten Schrägverzahnung versehen, in die die entsprechende Gegenverzahnung der Muffe eingeschoben wird.

Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist jedoch, daß die Montage mit der separaten Muffe einen zusätzlichen Herstellungsaufwand darstellt, wobei auch die aufwendige Verzahnung einen nicht unbeträchtlichen Kostenfaktor darstellt.

Ein weiterer Nachteil dieser Montageart liegt auch darin, daß durch die Muffe ein zusätzlicher radialer Bauraum benötigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Planetengetriebe der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das einfacher im Aufbau ist und das einen geringeren radialen Bauraum benötigt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die beiden Hohlradteile miteinander nicht länger formschlüssig, sondern kraftschlüssig, verbunden sind.

Durch die erfindungsgemäße Verbindung der beiden Hohlradteile miteinander ist praktisch kein zusätzlicher radialer Bauraum erforderlich. Ein gesondertes Teil, das für eine drehfeste Verbindung der beiden Hohlradteile

nach deren Montage sorgt, kann ebenfalls entfallen, wodurch das Planetengetriebe einfacher und damit billiger wird.

Eine kraftschlüssige Verbindung der beiden Hohlradteile miteinander hat man bisher aufgrund der erforderlichen hohen Laufgenauigkeit und der Problematik, die beim Schweifen oder Kleben von derartigen Teilen auftritt, nicht für möglich gehalten.

Die Erfinder haben jedoch erkannt, daß es durch die Wahl eines geeigneten Schweiß- oder Klebverfahrens durchaus möglich ist, dieses Problem zu lösen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann dabei darin bestehen, daß die beiden Hohlradteile am Außenumfang jeweils im Bereich ihrer aneinander angrenzenden Stirnseiten miteinander verschweißt sind. Eine Verschweißung an dieser Stelle kann dabei von außen her vorgenommen werden, wobei der gesamte Umfangsbereich im Bedarfsfalle erfaßt werden kann.

Von Vorteil ist es dabei, wenn vorgesehen ist, daß die einander zugekehrten Stirnseiten der beiden Hohlradteile im äußeren Umfangsbereich Abschrägungen aufweisen, die zusammen eine V-Nut bilden.

Durch die erfindungsgemäße V-Nut wird eine sehr gute Basis für die Verschweißung der beiden Hohlradteile geschaffen, wobei damit nicht nur eine sehr gute Verbindung und damit eine hohe Belastbarkeit erreicht wird, sondern darüber hinaus auch keine Vergrößerung in radialer Richtung erforderlich ist, denn die Schweißnaht kann weitgehend mit den äußeren Umfangswänden der beiden Hohlradteile bündig gehalten werden.

In Abhängigkeit von der Dicke der beiden Hohlradteile kann es gegebenenfalls von Vorteil sein, wenn vorgesehen ist, daß die beiden Hohlradteile jeweils am Außenumfang im Bereich ihrer einander zugekehrten Stirnseiten eine radial nach außen gerichtete Verdickung aufweisen, in der die Abschrägungen eingebracht sind.

Durch die Verdickung wird eine Materialverstärkung im Bereich der aufzubringenden Schweißnaht erreicht, wodurch die Verschweißung noch besser und sicherer erfolgen kann. Die durch die Verdickung eintretende Vergrößerung des Hohlrades in radialer Richtung ist jedoch im Vergleich zu der bekannten Verbindungsart über eine Muffe vernachlässigbar.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die beiden Hohlradteile im Bereich des Außenumfangs miteinander verklebt sind. Es hat sich herausgestellt, daß eine kraftschlüssige Verbindung der beiden Hohlradteile mittels einer Verklebung im Verhältnis zum Verschweifen gleichermaßen hervorragende Ergebnisse erbringt. Es ist dabei von Vorteil, durch eine Überlappung des radial äußeren Endes eines Hohlradteils über das radial äußere Ende des anderen Hohlradteils eine Vergrößerung der Klebefläche zu bewirken. Innerhalb dieses Überlappungsbereiches kann eine ausreichend große, ringförmig verlaufende Fläche gebildet werden, auf der die Verklebung die auftretenden Kräfte in axialer Richtung und die Kräfte, bezogen auf die Drehfestigkeit, aufnehmen kann.

Wird der Überlappungsbereich innerhalb des Durchmessers des Planetengetriebes vorgesehen, so ist in dem Hohlradteil, der nicht den überlappenden Teil bildet, eine Ausnehmung vorzusehen, in die die Überlappung des anderen Hohlradteils eingefügt werden kann, um eine geschlossene Verzahnung zu gewährleisten. Damit kann eine Vergrößerung in radialer Richtung, wie beispielsweise durch eine Muffe, vermieden werden, denn die Klebung beeinflusst die äußeren Umfangswände der



beiden Hohlradteile nicht.

In Abhängigkeit von der Dicke der beiden Hohlradteile kann es auch hier gegebenenfalls von Vorteil sein, wenn vorgesehen ist, daß die beiden Hohlradteile jeweils am Außenumfang im Bereich ihrer einander zugekehrten Stirnseiten eine radial nach außen gerichtete Verdickung aufweisen. Durch die Verdickung wird eine Materialverstärkung im Bereich der Verklebung erreicht, wobei die durch die Verdickung eintretende Vergrößerung des Hohlrades in radialer Richtung im Vergleich zu der bekannten Verbindungsart mittels einer Muffe vernachlässigbar ist.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Montage des Planetengetriebes kann darin bestehen, daß das Sonnenrad auf die Antriebswelle aufgeschoben wird und anschließend die Planetenräder aufgesetzt werden, wonach das eine Hohlradteil von links und das andere Hohlradteil von rechts her auf die Planetenräder aufgeschoben werden. Abschließend werden die beiden Hohlradteile miteinander erfindungsgemäß verschweißt oder verklebt.

In Weiterbildung kann dabei vorgesehen sein, daß nach der Verbindung der beiden Hohlradteile der Planetenträger angesetzt wird, wobei die Bolzen des Planetenträgers mit den darauf befindlichen Lagern in die Bohrungen der Planetenräder eingeschoben werden, wonach der Hohlradträger in die Verzahnung von einem der beiden Hohlradteile eingeschoben wird, wobei dessen Fixierung durch einen in eine Umfangsnut des Hohlradteiles eingelegten Sicherungsring erfolgt.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen prinzipiell näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt mit verschweißten Hohlradhälften;

Fig. 2 einen Ausschnitt nach Fig. 1 mit verklebten Hohlradhälften;

Fig. 3 eine veränderte Anordnung nach Fig. 2.

Das Planetengetriebe selbst ist von bekannter Bauart, weshalb es — bis auf die erfindungswesentlichen Teile — lediglich kurz beschrieben wird.

In Fig. 1 ist auf einer Antriebswelle 1 ein Sonnenrad 2 drehfest angeordnet. Das Sonnenrad 2 ist von mehreren Planetenrädern 3 umgeben, die jeweils über Wälzlager 4 und Lagerbuchsen 5 auf Bolzen 6 gelagert sind. Die Bolzen 6 sind entweder einstückig mit einem Planetenträger 7 oder sie sind in Bohrungen des Planetenträgers 7 fest eingesetzt.

Das Sonnenrad 2 und die Planetenräder 3 sind jeweils mit doppelt schrägverzahnten Verzahnungen versehen, die so angeordnet sind, daß sie eine Pfeilform darstellen.

Über die Planetenräder 3 ist ein Hohlrad 8 mit einer Innenverzahnung geschoben. Das Hohlrad 8 besteht aus zwei Hohlradteilen 8A und 8B, wobei in jedem Hohlradteil 8A bzw. 8B eine Schrägverzahnung eingebracht ist, deren Zahnschrägungen einander entgegengesetzt sind, und zwar derart, daß sie in Übereinstimmung mit den doppelt schrägverzahnten Planetenrädern 3 ebenfalls zusammen eine Pfeilform bilden.

Das Hohlrad 8 ist auf einem Hohlradträger 9 befestigt. Die Verbindung erfolgt dabei über die Innenverzahnung des Hohlrades 8 und eine entsprechende Verzahnung 10 am Hohlradträger 9, wobei die axiale Fixierung durch einen Sicherungsring 11 erfolgt, der in eine Umfangsnut in der Innenwand des Hohlrades 8 eingelegt ist.

Die beiden Hohlradteile 8A und 8B sind an ihren

einander zugekehrten Stirnseiten 12 jeweils mit einer Abschrägung 13 dergestalt versehen, daß sich auf diese Weise eine V-Nut zwischen den beiden Hohlradteilen 8A und 8B ergibt, die sich radial nach außen hin vergrößert.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, sind die beiden Hohlradteile 8A und 8B im Bereich der beiden aneinander angrenzenden Stirnseiten 12 am Außenumfang mit einer radialen Verdickung 14 versehen. Die Tiefe der V-Nut kann sich bis zur Hälfte der normalen Dicke bzw. Wandstärke der beiden Hohlradteile 8A und 8B erstrecken. Beträgt die Höhe der Verdickung 14 ungefähr eine halbe Wandstärke eines Hohlradteiles 8A bzw. 8B, erreicht man auf diese Weise eine Gesamttiefe der V-Nut für die Verschweißung von nahezu einer gesamten Wandstärke eines Hohlradteiles 8A bzw. 8B. Dies bedeutet, daß durch diese Maßnahme eine Verbindung der beiden Hohlradteile 8A und 8B miteinander geschaffen wird, durch die hohe axiale Kräfte übertragen werden können bzw. durch die keine Materialschwächung auftritt.

Die Fig. 2 zeigt eine Anordnung nach Fig. 1 mit einer Verklebung der Hohlradteile. Auch hier ist auf einer Antriebswelle 1 ein Sonnenrad 2 drehfest angeordnet. Das Sonnenrad 2 ist von mehreren Planetenrädern 3 umgeben, die jeweils über Wälzlager 4 und Lagerbuchsen 5 auf Bolzen 6 gelagert sind. Die Bolzen 6 sind entweder einstückig mit einem Planetenträger 7 oder sie sind in Bohrungen des Planetenträgers 7 fest eingesetzt.

Das Sonnenrad 2 und die Planetenräder 3 sind wiederum jeweils mit doppelt schrägverzahnten Verzahnungen versehen, die so angeordnet sind, daß sie eine Pfeilform darstellen.

Über die Planetenräder 3 ist ein Hohlrad 8 mit einer Innenverzahnung geschoben. Das Hohlrad 8 besteht aus zwei Hohlradteilen 8A und 8B, wobei in jedem Hohlradteil 8A bzw. 8B eine Schrägverzahnung eingebracht ist, deren Zahnschrägungen einander entgegengesetzt sind, und zwar derart, daß sie in Übereinstimmung mit den doppelt schrägverzahnten Planetenrädern 3 ebenfalls zusammen eine Pfeilform bilden.

Das Hohlrad 8 ist auf einem Hohlradträger 9 befestigt. Die Verbindung erfolgt dabei über die Innenverzahnung des Hohlrades 8 und eine entsprechende Verzahnung 10 am Hohlradträger 9, wobei die axiale Fixierung durch einen Sicherungsring 11 erfolgt, der in eine Umfangsnut in der Innenwand des Hohlrades 8 eingelegt ist.

In der in Fig. 2 dargestellten Anordnung weist das rechte Hohlradteil 8B im Bereich der beiden aneinander angrenzenden Stirnseiten 12 der beiden Hohlradteile 8A und 8B am Außenumfang einen Rand 16 auf, der in diesem Bereich eine Reduzierung der Materialstärke bedeutet. Dieser Rand 16 des rechten Hohlradteiles 8B korrespondiert mit einer Ausnehmung 18 im linken Hohlradteil 8A. Die Innenseite des Randes 16 bildet mit der Innenseite der Ausnehmung 18 eine erste Verklebungsfläche 17, während die Stirnseiten 12 der Hohlradteile 8A und 8B eine zweite und dritte Verklebungsfläche darstellen.

Durch diese Maßnahme wird eine Verbindung der beiden Hohlradteile 8A und 8B miteinander geschaffen, durch die hohe axiale Kräfte übertragen werden können und eine hohe Verdrehsteifigkeit gewährleistet ist.

Eine ähnliche Anordnung zeigt die Fig. 3. Wie jedoch aus der Zeichnung ersichtlich ist, ist in der in Fig. 3 dargestellten Anordnung das rechte Hohlradteil 8B im

Bereich der beiden aneinander angrenzenden Stirnseiten 12 der beiden Hohlradteile 8A und 8B am Außenumfang mit einer radialen Verdickung 14 versehen. Diese Verdickung weist einen Rand 16 auf, der einen Teil des linken Hohlradteils 8A überlappt. Die Innenseite des Randes 16 bildet mit dem in diesem Bereich radial außenliegenden Teil des Hohlradteils 8A eine erste Verklebungsfläche 17, während die Stirnseiten 12 der Hohlradteile 8A und 8B eine zweite Verklebungsfläche darstellen. Auch durch diese Maßnahme wird eine Verbindung der beiden Hohlradteile 8A und 8B miteinander geschaffen, durch die hohe axiale Kräfte übertragen werden können und eine hohe Verdrehsteifigkeit gewährleistet ist. Eine Materialschwächung in diesem Bereich tritt durch die hier gewählte Maßnahme nicht auf.

Die Montage des Planetengetriebes erfolgt auf folgende Weise:

In einem ersten Schritt wird das Sonnenrad 2 von rechts her — bezogen auf das dargestellte Ausführungsbeispiel — auf die Antriebswelle 1 ausgeschoben. Anschließend wird der linke Hohlradteil 8A vorübergehend über das Sonnenrad 2 in eine Warteposition gebracht. Danach werden die Planetenräder 3 aufgesetzt. Das sich in Warteposition befindliche Hohlradteil 8A wird von links und das andere Hohlradteil 8B von rechts her auf die Planetenräder 3 aufgeschoben, wobei selbstverständlich entsprechend auf die Schrägungsrichtung der Verzahnungen zu achten ist.

Anschließend erfolgt die Verschweißung der beiden Hohlradteile 8A und 8B durch eine Schweißnaht 15, die die V-Nut ausfüllt. Oder aber es erfolgt die entsprechende Verklebung der miteinander korrespondierenden Flächen der beiden Hohlradteile 8A und 8B, nämlich einerseits die Verklebung der beiden Stirnseiten 12 und andererseits die Verklebung der Innenseite des Randes 16 des rechten Hohlradteils 8B mit der entsprechenden Fläche der Außenseite des linken Hohlradteils 8A.

In einem nächsten Schritt wird der Planetenträger 7 von rechts her angesetzt, wobei die Wälzlager 4, die vorher zusammen mit den Lagerbuchsen 5 auf die Bolzen 6 geschoben worden sind, in die Bohrungen der Planetenräder 3 eingeschoben werden. Abschließend wird der Hohlradträger 9 von rechts her in die Innenverzahnung des Hohlradteils 8B eingeschoben, wonach anschließend zur axialen Fixierung der Sicherungsring 11 in die Umfangsnut des Hohlradteils 8B eingelegt wird.

#### Bezugszeichen

- 1 Antriebswelle
- 2 Sonnenrad
- 3 Planetenrad
- 4 Wälzlager
- 5 Lagerbuchse
- 6 Bolzen
- 7 Planetenträger
- 8 Hohlrad
- 8A Hohlradteil links
- 8B Hohlradteil rechts
- 9 Hohlradträger
- 10 Verzahnung
- 11 Sicherungsring
- 12 Stirnseiten
- 13 Abschrägung
- 14 Verdickung
- 15 Schweißdraht
- 16 Rand

- 17 Verklebungsfläche
- 18 Ausnehmung

#### Patentansprüche

1. Planetengetriebe in doppelt schrägverzahnter Bauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem auf einer Antriebswelle anbringbaren Sonnenrad, mit mehreren in einem Planetenträger gelagerten Planetenrädern und einem die Planetenräder umschließenden Hohlrad, das mit einem Hohlradträger verbunden ist, wobei das Hohlrad aus zwei nebeneinander angeordneten Hohlradteilen gebildet ist, die jeweils mit zueinander entgegengesetzt gerichteten Zahnschrägungen versehen sind, und wobei die beiden Hohlradteile drehfest miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Hohlradteile (8A, 8B) miteinander kraftschlüssig verbunden sind.

2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlradteile (8A, 8B) am Außenumfang jeweils im Bereich ihrer aneinandergrenzenden Stirnseiten (12) miteinander verschweißt sind.

3. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten Stirnseiten (12) der beiden Hohlradteile (8A, 8B) im äußeren Umfangsbereich Abschrägungen (13) aufweisen, die zusammen eine V-Nut bilden.

4. Planetengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlradteile (8A, 8B) jeweils am Außenumfang im Bereich ihrer einander zugekehrten Stirnseiten (12) eine radial nach außen gerichtete Verdickung (14) aufweisen, in der die Abschrägungen (13) eingebracht sind.

5. Planetengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Verdickung (14) wenigstens annähernd einer halben Dicke eines Hohlradteils (8A, 8B) entspricht.

6. Planetengetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Tiefe der V-Nut bis ca. zur Hälfte der normalen Wandstärke der Hohlradteile (8A, 8B) erstreckt.

7. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlradteile (8A, 8B) im Bereich ihrer aneinandergrenzenden Stirnseiten (12) über diese Stirnseiten (12) und über wenigstens eine weitere Fläche (17) miteinander verklebt sind.

8. Planetengetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Hohlradteil (8A) eine Ausnehmung (18) aufweist, in die ein Rand (16) des anderen Hohlradteils (8B) hineinragt und daß Ausnehmung (18) und Rand (16) miteinander die Verklebungsfläche (17) bilden.

9. Planetengetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Hohlradteil (8B) am Außenumfang eine radial nach außen gerichtete Verdickung (14) aufweist, die einen Rand (16) bildet, der einen Bereich des anderen Hohlradteils (8A) überlappt und daß der überlappende Rand (16) des Hohlradteils (8B) und der überlappte Bereich des Hohlradteils (8A) miteinander die Verklebungsfläche (17) bilden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Montage eines Planetengetriebes, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (2) auf die Antriebswelle (1) aufgeschoben wird, anschließend die Planetenräder (3) aufgesetzt werden, wonach eines der

beiden Hohlradteile (8A) von links und das andere von rechts her (8B) auf die Planetenräder (3) aufgeschoben werden, wonach die beiden Hohlradteile (8A, 8B) miteinander kraftschlüssig verbunden werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach der kraftschlüssigen Verbindung der beiden Hohlradteile (8A, 8B) der Planetenträger (7) angesetzt wird, wobei die Bolzen (6) des Planetenträgers mit den darauf befindlichen Lagern (4) in die Bohrungen der Planetenräder (3) eingeschoben werden, wonach der Hohlradträger (9) in die Verzahnung von einem der beiden Hohlradteile (8A oder 8B) eingeschoben wird, wobei dessen Fixierung durch einen in eine Umfangsnut des Hohlradteiles (8B) eingelegten Sicherungsring (11) erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

λ Fig. 1

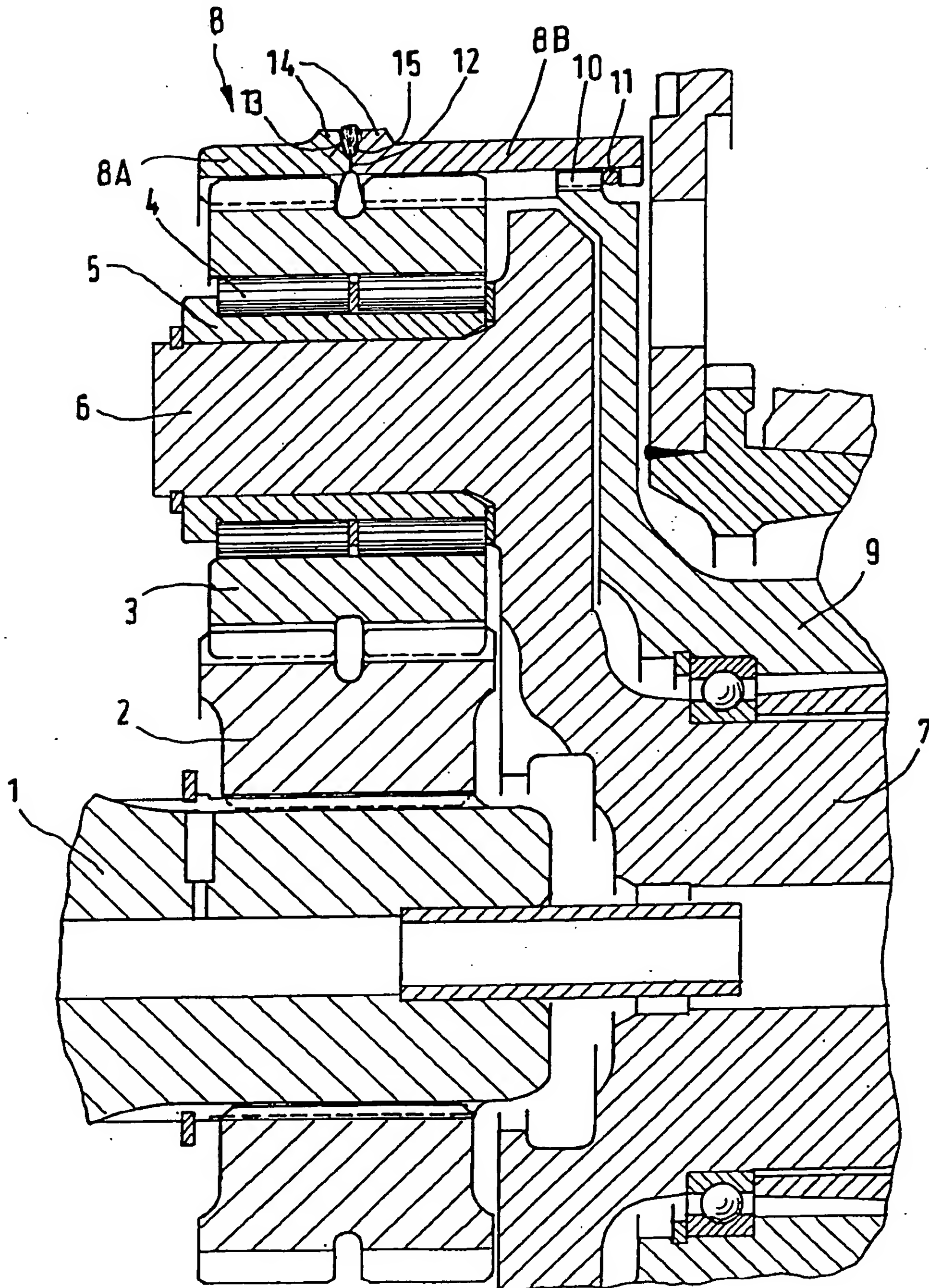




Fig. 2

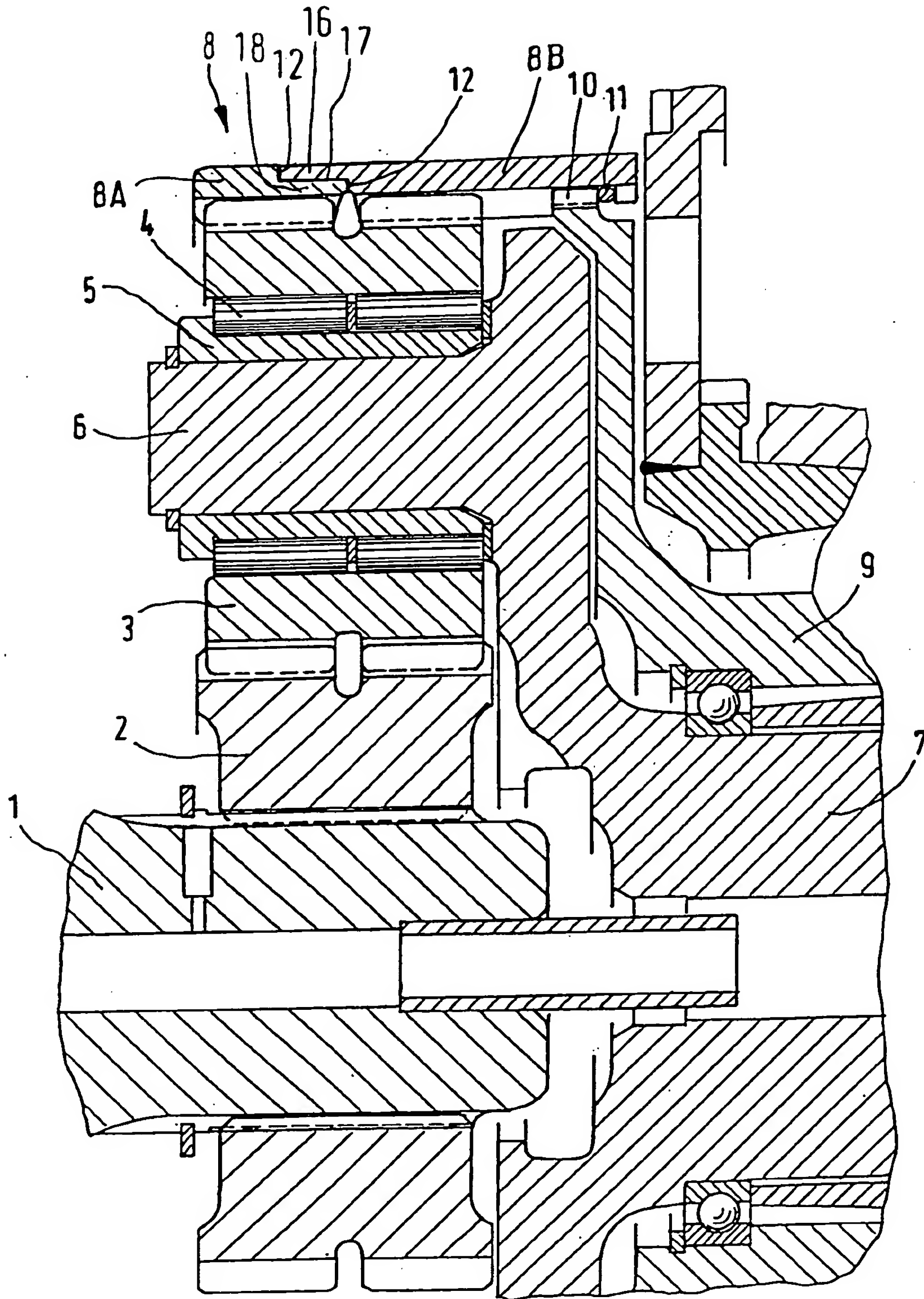
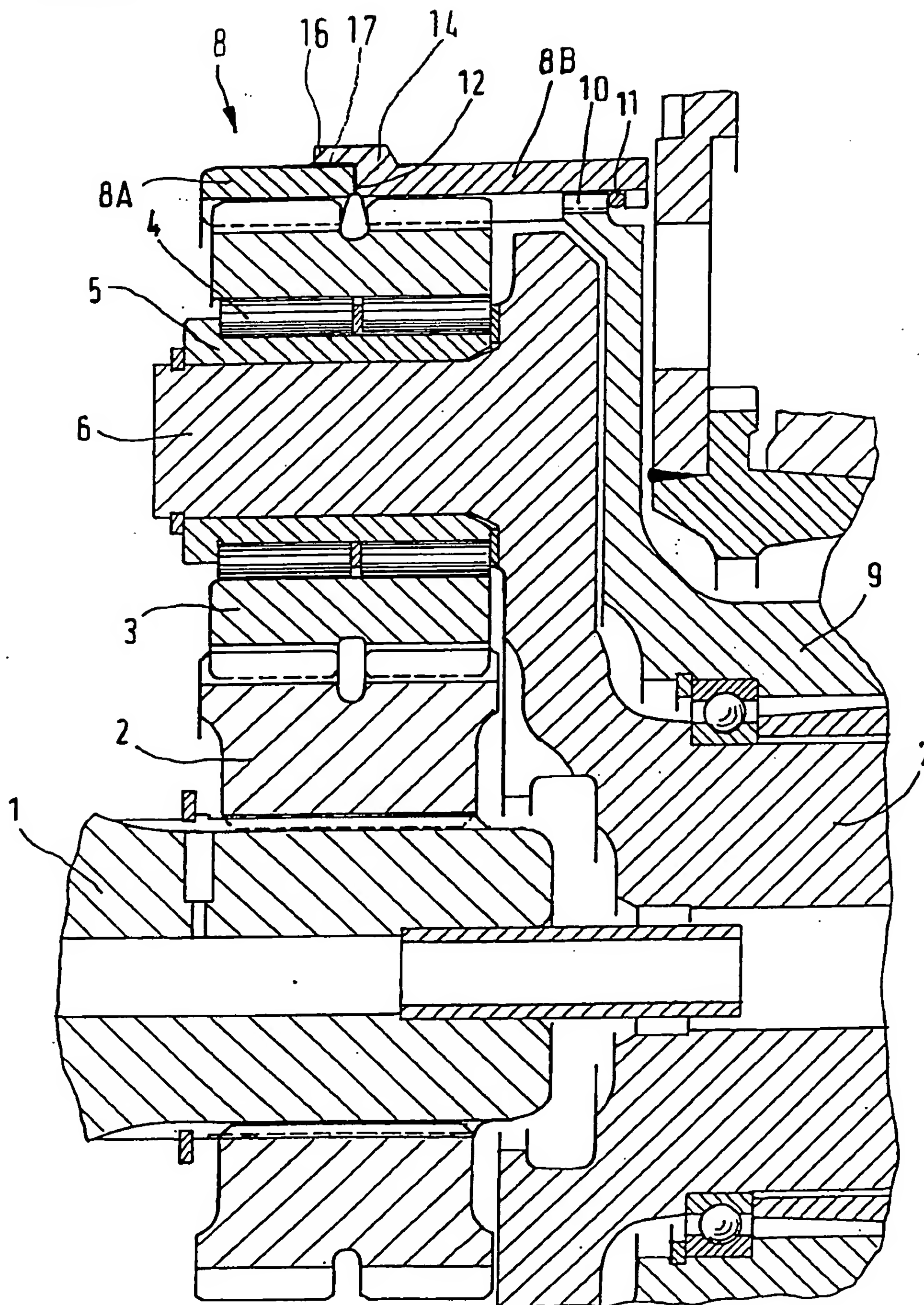




Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**